

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ ПО ТЕМЕ «ВЫЯВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ФРУКТОВО-ОВОЩНОГО ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА»

Аннотация. Привлекать учащихся к исследовательской деятельности по физике нужно с самого начала изучения предмета, чтобы на простых проектах развивать необходимые компетенции и показывать практическое приложение полученных продуктов проектной деятельности. В работе показано, как достаточно известный и часто демонстрируемый учителями опыт – батарейка из фруктов, может стать объектом многостороннего межпредметного учебного исследования.

Ключевые слова: проектная деятельность, гальванический элемент, электролиз, фруктовый электролит, электроды.

Школы нашей страны постепенно переходят на новые ФГОСы, в основе которых лежит системно-деятельностный подход, призванный мотивировать школьников активно, заинтересованно и в большой степени самостоятельно познавать мир, осознавать ценность труда, науки и творчества.

По ФГОС, изучение предметной области «Естественно-научные предметы» должно не только обеспечить формирование у школьников целостной научной картины мира; понимание роли естественных наук и овладение научным подходом к решению задач; но и овладение умениями формулировать гипотезы, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты и сопоставлять полученные знания с реалиями жизни [1]. Вышеперечисленные компетенции вырабатываются у обучающихся постепенно, поэтому их необходимо целенаправленно формировать с самого начала изучения каждого из учебных предметов. Причем для этого не достаточно работы в рамках лабораторного практикума, где обычно уже задан алгоритм действий учащегося [2]. Для формирования исследовательских компетенций необходимо вовлекать школьников в проектно-исследовательскую деятельность, предполагающую высокую степень самостоятельности и, зачастую, творческий подход к проблеме изучения. Но, как показано в [3], далеко не все участники проектно-исследовательской деятельности могут отличить проект от реферата, и останавливаются перед первой же проблемой – проблемой поиска темы исследования.

Но тему ученического исследования можно найти буквально в любом разделе школьной программы, стоит лишь взглянуть на него с межпредметных позиций.

Одним из самых интересных разделов, изучаемых в курсе физики 8 класса, является раздел «Электрические явления». В процессе его изучения обучающиеся знакомятся с гальваническим элементом – химическим источником электрического тока. Параллельно на уроках химии изучают окислительно-восстановительные реакции. Принципиальная схема таких источников тока практически одинакова: катод и анод, изготовленные из достаточно далеко отстоящих друг от друга в электрохимическом ряду активности металлов, разделяют электролитом. В 8 классе учащиеся уже могут описать суть процесса электролиза и записать окислительно-восстановительные реакции. Например, для электродов из железа и меди можно записать полуреакции окисления $\text{Fe}^0 - 2\text{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ и восстановления $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}^0$. Из анализа реакций можно сделать выводы о предпочтительных парах материалов электродов и о влиянии площади поверхности электродов на количество образующихся заряженных частиц.

Широкий выбор компонентов позволяет создавать по единой схеме батареи, имеющие разные электроды и электролиты. Например, фруктово-овощные батареи [4], где роль электролита выполняют сок и мякоть различных овощей или фруктов. В роли электродов могут выступать гвозди, металлические пластины и проволока. Когда, например, железный гвоздь контактирует с фруктовым или овощным соком, начинается окислительно-восстановительный процесс, в котором активно участвуют ионы водорода – электроны, испускаемые железом, принимаются ионами водорода фруктовой кислоты. Поэтому напряжение батарейки зависит от скорости диффузии и концентрации ионов в соке фруктов и овощей (в первую очередь – ионов водорода).

Если в роли второго электрода выступает медная проволока, то медь притягивает свободные электроны, испускаемые железом, когда между электродами устанавливается электрическая связь.

На основании этого теоретического материала можно провести исследование с целью измерения напряжения у плодов различных растений, и выявление связи с их химическим составом.

В Интернет можно найти массу публикаций о фруктовых и овощных батарейках. В большинстве случаев это записи видеосюжетов о сборе цепи из соединенных последовательно гальванических батарей для получения напряжения, достаточного для обеспечения работы электрической лампочки (или светодиода). Встречаются и проекты школьников, суть которых – сборка батарейки с упрощенным объяснением принципа ее работы и попыткой установить зависимость между величиной напряжения и кислотностью электролита. Но такие работы сложно назвать в полной мере проектами, поскольку они, как правило, не имеют полноценного исследования. Например, не выясняют причины разного напряжения в цепи с разными фруктами, не выявляют зависимости напряжения от времени работы батареи, не предполагают проверку гипотез по электропроводности разных фруктов в зависимости от их массы, степени зрелости, сорта, времени хранения после созревания, и т.д., не выявляют закономерности в значениях напряжения для

плодов одного растения. Так же не предлагаются исследования электродов (например, зависимость напряжения, получаемого на гальваническом элементе, от величины и состояния поверхности, химического состава, расположения электродов и т.д.).

Все эти вопросы вкупе могут стать основой исследовательского проекта, предполагающего создание «оптимального» фруктово-овощного гальванического элемента. Рассмотрим один из вариантов такого проекта.

Цель работы: исследовать условия получения у фруктов и овощей наиболее высокого и длительно сохраняющегося напряжения, подобрать оптимальный по этим параметрам плод и сделать вывод об электродном потенциале плодов как гальванических элементов.

В ходе работы обучающимся следует измерить наличие напряжения в различных плодах растений. Причем нужны предварительные исследования. Сначала необходимо разобраться с электродами и провести эксперименты, выявляющие как влияет на величину напряжения 1) расстояние между электродами, 2) величина площади поверхности электродов, 3) материал, из которого изготовлены электроды. Эти эксперименты проводятся на одном и том же апельсине или яблоке. Далее при неизменных электродах и одинаковом расстоянии между ними выявляются влияние на величину напряжения и длительность функционирования батарейки 1) размеров плода, 2) степени зрелости плода, 3) срок и условия хранения плода на данные факторы, 4) температуры плода (температура влияет на скорость диффузии частиц). Для этого желательно использовать плоды со своего огорода – помидоры с одного куста, яблоки с одного дерева, картошки из под одного куста и т.п.

Отметим, что если величину напряжения замерить достаточно несложно, то для определения длительности работы гальванического элемента необходимо проводить замеры напряжения через определенные интервалы времени в зависимости от заданной длительности исследования для каждого плода и вписывать их в таблицу, подобную таблице 1.

Таблица 1

№ плода	U_1 , (В) в момент времени t_1 =__(с)	U_2 , (В) в момент времени t_2 =__(с)	...	U_n , (В) в момент времени t_n =__(с)

Далее проводятся измерения на различных плодах и овощах, подобранных так, чтобы факторы размеров, степени зрелости, длительности и условий хранения оказывали минимальное воздействие. Причем для уменьшения влияния данных факторов берется по несколько плодов каждого вида, а полученные результаты по виду усредняются.

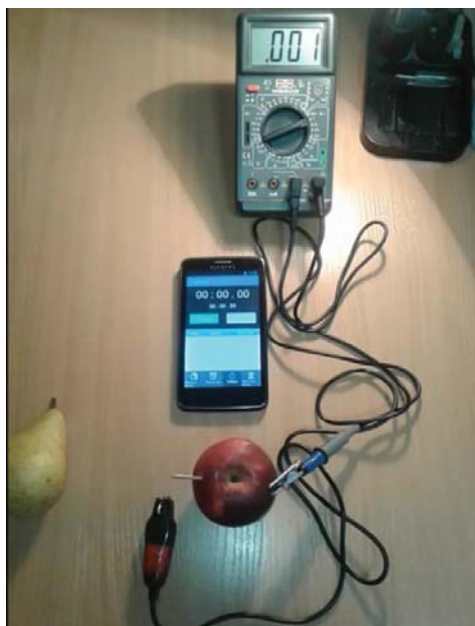


Рис 1. Процесс измерения напряжения в плоде яблока.

Согласно результатам измерения напряжений, проведенных на источниках, сделанных из примерно равных по размеру плодов (огурец, мандарин, яблоко, груша, томат, картофель), оптимальным электролитом оказалось яблоко. Возможно, потому, что оно имеет в своем составе большое количество различных микроэлементов, таких как $\text{Fe} = 2,2 \text{ мг}$, $\text{Cu} = 110,0 \text{ мкг}$, $\text{Zn} = 150 \text{ мкг}$; $\text{Ni} = 17,0 \text{ мкг}$, $\text{Zn} = 150 \text{ мкг}$ (в расчете на 100г яблока). Выяснение верности данного предположения может стать целью следующего исследования. Следующим в данном своеобразном «рейтинге» оказался картофель, далее по убыванию – груша, огурец, томат, мандарин. Планируется исследование на лимонах, апельсинах и луке и выявление зависимости напряжения от величины pH электролита.

В целом, каждый из изученных овощей и фруктов, соединенный в цепь из 6-10 плодов с электродами из медной монетки и цинкового гвоздя на срок до часа способен поддерживать напряжение порядка 6 В, что достаточно для функционирования, например, светодиода.

Подобные исследования вызывают интерес у учащихся, являются интегрирующим для трех учебных дисциплин естественнонаучного цикла – физики, химии и биологии, знакомят с альтернативными источниками энергии, заставляют учащихся рассматривать множество возможных гипотез, поскольку факторы, которые могут влиять на результат, весьма многочисленны и заранее не известны, что весьма эффективно формирует вышеперечисленные компетенции ФГОС.

Библиографический список

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования – М.: Просвещение, 2016. – С. 16-17
2. Солодихина М.В. Взаимосвязь двух содержательных линий учебного предмета «Естествознание» // Физика в школе. – 2016. – № 2. – С. 50-55.

3. Немолочнов Е. В., Солодихина М. В. Исследование потребностей участников проектной деятельности для создания специализированного сайта // Актуальные вопросы научной и научно-педагогической деятельности молодых учёных: сборник научных трудов III Всероссийской заочной научно-практической конференции. – МГОУ, 2016. – С. 174–182.

4. Солодихина М. В. Практикум по теме «Альтернативная энергетика» как пример реализации линии «Практическое естествознание» // Физика в школе. – 2016. – № S3. – С. 195–197.

УДК 372.853

ББК 74.265.1

Мавлявеева Г.Х.

Камский строительный колледж им. Е.Н.Батенчука, г. Набережные Челны

gul160477@mail.ru

ПРЕПОДАВАНИЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. В статье рассмотрены современные педагогические технологии, которые активизируют познавательную деятельность студентов в процессе изучения дисциплины «Естествознание» в группах социально-экономического профиля.

Ключевые слова: естествознание, педагогические технологии, познавательная деятельность, внеаудиторная деятельность.

В группах социально-экономического профиля введено изучение дисциплины «Естествознание», которая представляет собой не совокупность традиционных курсов физики, химии, биологии, астрономии, географии, экологии, а является междисциплинарным курсом, интегрирующим знания в области естественных наук и реализующим комплексный историко-философский и эволюционно-синергетический подход к современному естествознанию [1].

Естествознание является необходимым компонентом культуры современного человека.

Основная цель курса – сформировать у студентов основы естественнонаучной картины мира, целостный взгляд на окружающий мир, представляющий собой совокупность большого числа сложноорганизованных, взаимодействующих друг с другом, постоянно эволюционирующих систем. Целостное, системное познание мира, гармоничный синтез двух компонентов культуры – естественнонаучного и гуманитарного знания, способствуют формированию мировоззрения человека и осознанию его роли в системе «Природа–общество», необходимости коэволюции человечества и биосферы.